

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

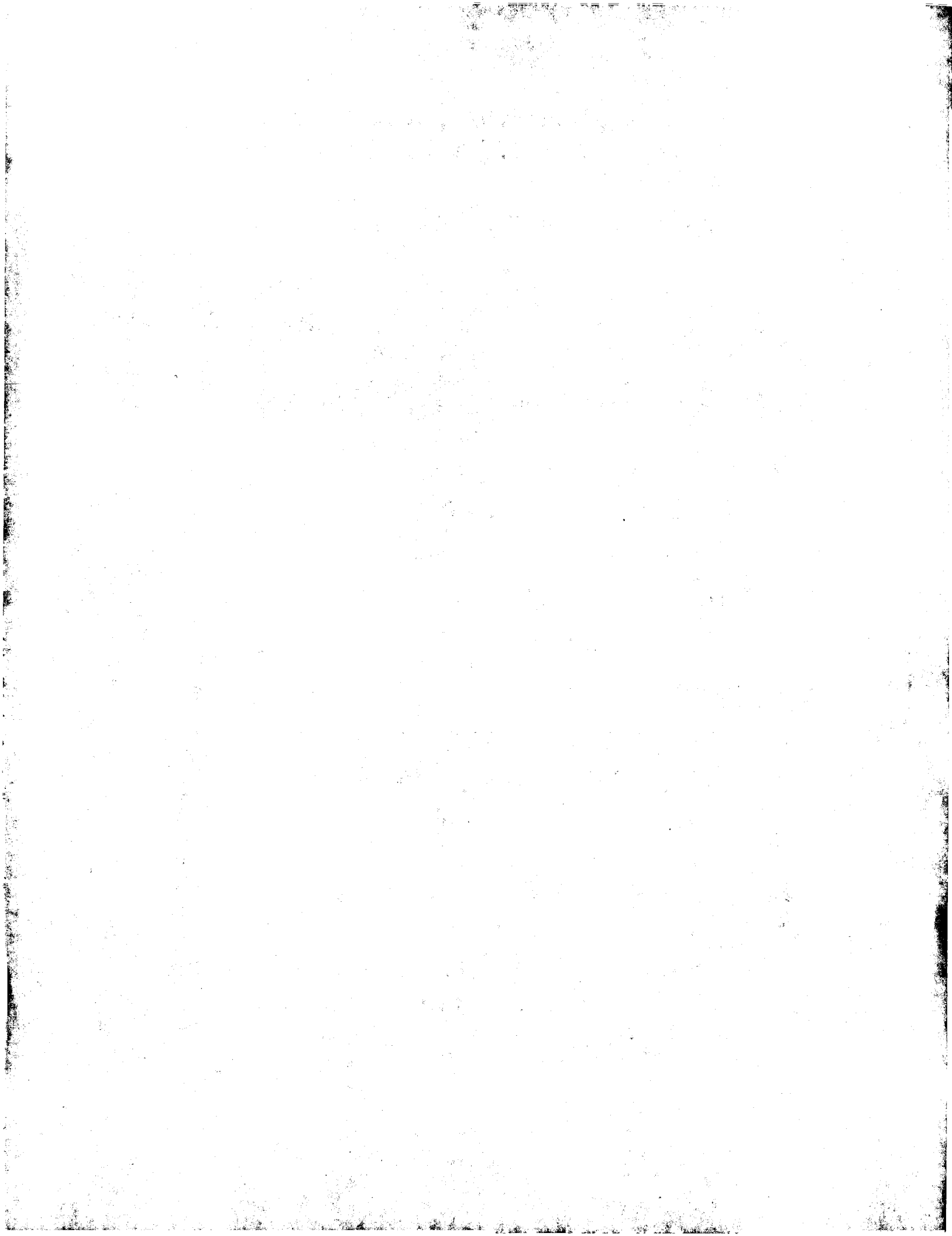
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

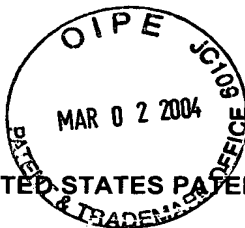
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





Patent
Attorney Docket No. 032553-036

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Wolfgang MESSNER

Application No.: 10/701,458

Filing Date: November 6, 2003

Title: EXTRUSION HEAD FOR PRODUCING A PLASTIC STRAND IN THE FORM OF A FLEXIBLE OR RIGID TUBE

Group Art Unit:

Examiner:

Confirmation No.:

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Switzerland

Patent Application No(s): 826/01

Filed: 7 May 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

Date: March 2, 2004

By

Patrick C. Keane

Registration No. 32,858



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

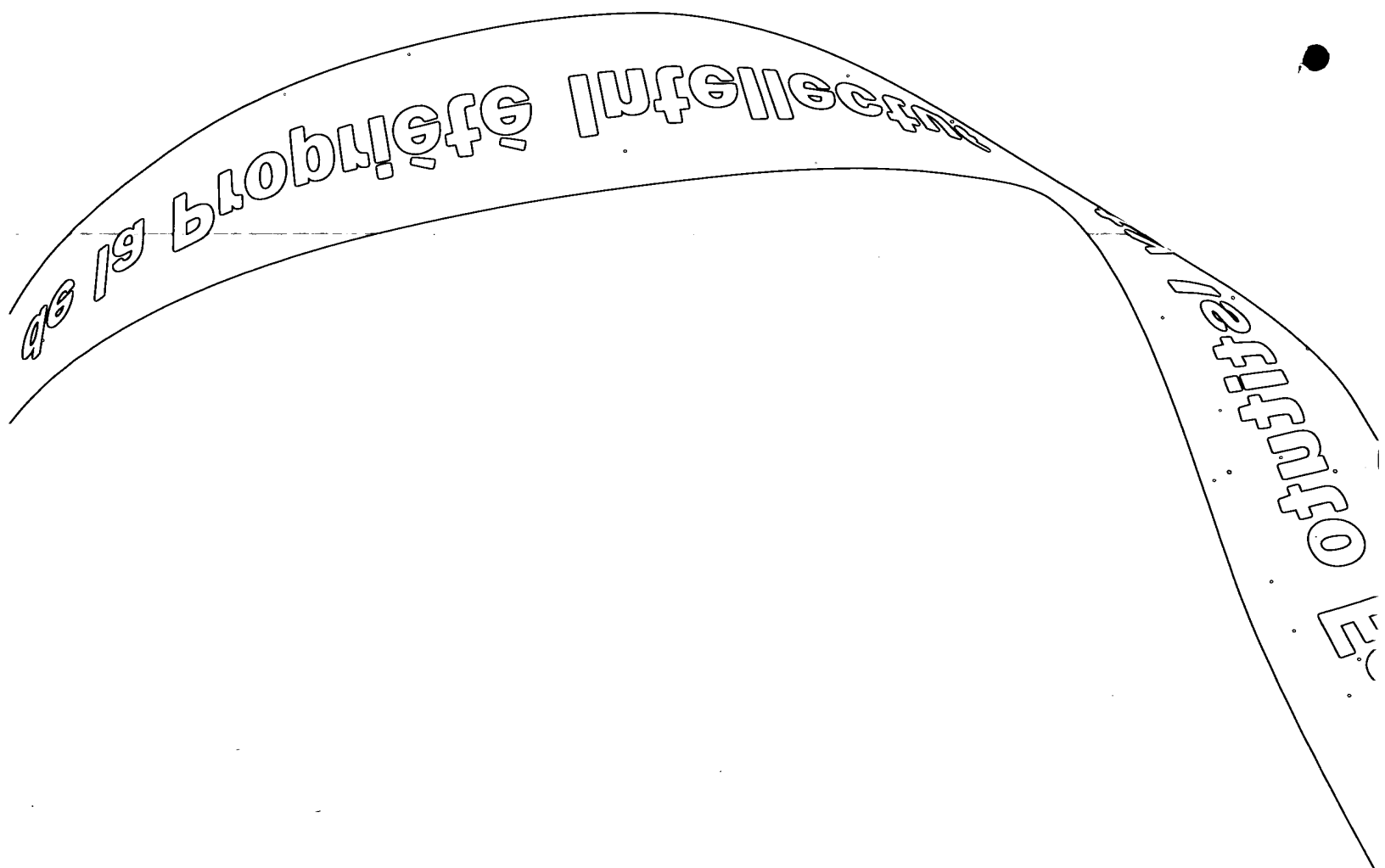
I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 16. OKT. 2003

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti


Heinz Jenni



2003 1/11 1

Patentgesuch Nr. 2001 0826/01

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Vorrichtung zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges.

Patentbewerber:

Soplar S.A.

Transportstrasse 3

9450 Altstätten SG

Vertreter:

Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG

Elestastrasse 8

7310 Bad Ragaz

Anmeldedatum: 07.05.2001

Voraussichtliche Klassen: B29D

Vorrichtung zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch eine mit der erfindungsgemässen Vorrichtung ausgestattete Extrusionsblasmaschine.

- Die in der Vergangenheit üblichen Behältnisse aus Weiss- oder Buntblech, aus Glas oder auch aus
10 Keramik werden in zunehmendem Masse von Behältnissen aus Kunststoff abgelöst. Insbesondere für die Verpackung fluider Substanzen, beispielsweise von Getränken, Öl, Reinigungsutensilien, Kosmetika usw., kommen hauptsächlich Kunststoffbehältnisse zum Einsatz. Das geringe Gewicht und die geringeren Kosten spielen sicher eine nicht unerhebliche Rolle bei dieser Substitution. Die Verwendung rezyklierbarer Kunststoffmaterialien und die insgesamt günstigere Gesamtenergiebi-
15 lanz bei ihrer Herstellung tragen auch dazu bei, die Akzeptanz von Kunststoffbehältnissen, insbesondere von Kunststoffflaschen, beim Konsumenten zu fördern.

- Die Herstellung von Kunststoffbehältnissen, insbesondere Kunststoffflaschen, beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen, erfolgt im Extrusionsblasverfahren, insbesondere in einem
20 Schlauchblasverfahren. Dabei wird zunächst mit Hilfe eines Schlauchkopfes ein ein- oder mehrschichtiger, schlauch- oder rohrförmiger Kunststoffschlauch aus einem vorzugsweise thermoplastischen Kunststoff extrudiert. Der üblicherweise kontinuierlich extrudierte Kunststoffschlauch wird in ein Blasformwerkzeug eingebracht, abgeschnitten, über einen Blasdorn durch Überdruck aufgeblasen und durch Kühlung ausgehärtet. Die dafür eingesetzten Extrusionsblasmaschinen besitzen in
25 der Regel wenigstens einen Extruder für die Zufuhr des Kunststoffmaterials an den Schlauchkopf. Der Ausgang des Extruders ist mit dem Schlauchkopf verbunden, der wenigstens eine Extrusionsdüse aufweist, deren Öffnungsweite regulierbar ist. Für den kontinuierlichen Betrieb der Extrusionsblasmaschine sind bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen zwei Stationen mit Blasformen vorgesehen, die abwechselnd vom Schlauchkopf bedient werden. Die Blasformstationen sind dabei
30 zu beiden Seiten des Extruders, einander gegenüberliegend angeordnet und weisen Blasformtische mit den eigentlichen Blasformen auf, die abwechselnd unter den Schlauchkopf bewegt werden, um den extrudierten Schlauch zu empfangen. Gesamthaft bilden der Extruder mit dem Schlauchkopf

und die beiden Blasformstationen etwa die Form eines T. Dabei stellt der Extruder mit dem Schlauchkopf den langen T-Strich dar, während die beiden Blasformtische abwechselnd entlang der kurzen Querstrichhälften unter den Schlauchkopf bewegbar sind.

- 5 Der Schlauchkopf ist mit dem Ausgang des Extruders verbunden und wird von diesem mit dem vorzugsweise thermoplastischen Kunststoffmaterial versorgt. Am Schlauchkopf ist wenigstens eine Extrusionsdüse vorgesehen. Vielfach ist der Schlauchkopf mit mehreren Extrusionsdüsen ausgestattet, um in einem Arbeitsgang gleichzeitig mehrere Kunststoffschläuche herzustellen, die von einem Mehrfachblaswerkzeug übernommen werden. Jede Extrusionsdüse weist ein Düsenwerk-
- 10 zeug auf, welches einen zentralen Dorn und einen den Dorn umgebenden Düsenring besitzt. Der vom Mantel des Dorns und der Innenfläche des Düsenrings begrenzte Ringspalt bildet die Austrittsöffnung der Extrusionsdüse. Der Dorn besitzt üblicherweise eine sich zu seinen freien Ende hin kegelförmig erweiternde oder auch verengende Form. Die Innenfläche des Düsenrings ist dabei üblicherweise gleichfalls eine Kegelmantelfläche. Der Neigungswinkel der Innenfläche des Düsen-
- 15 rings gegenüber der Dornachse ist dabei verschieden vom Neigungswinkel der Mantelfläche des Dorns. Durch eine axiale Relativbewegung zwischen dem Dorn und dem Düsenring ist die Öffnungsweite der Austrittsöffnung veränderbar und dadurch die Wanddicke des extrudierten Kunststoffschlauchs steuerbar. Die Relativbewegung erfolgt dabei meist durch ein Heben bzw. Senken des Dorns gegenüber dem unbeweglich angeordneten Düsenring. Aus dem Stand der Technik sind
- 20 auch Lösungen bekannt, bei denen der Düsenring axial beweglich ist, während der Dorn fest angeordnet ist.

- Für die axiale Relativbewegung zwischen dem Dorn und dem Düsenring ist ein hydraulischer oder elektrischer Stelltrieb vorgesehen, über den die Relativbewegung gemäss vorgebbaren Kriterien
- 25 durchführbar ist. Der Stelltrieb wirkt mit dem Dorn oder dem Düsenring zusammen, um die Öffnungsweite der Austrittsöffnung zu regulieren und dadurch die Wanddicke des extrudierten Kunststoffschlauchs gemäss Vorgabe zu modulieren. Mit Hinblick auf die zu bewegende Masse, insbesondere bei einer Höhenverstellung des Düsenrings, auf die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Verstellung sind die für den Stelltrieb eingesetzten Motoren und Getriebe relativ aufwendig
- 30 und teuer. Vielfach ist es erforderlich, den Schlauchkopf zu wechseln, beispielsweise um die Extrusionsblasmaschine an unterschiedliche Kunststoffe anzupassen, oder um von einem ein- zu einem mehrschichtigen Schlauchkopf zu wechseln, oder um den Schlauchkopf an unterschiedliche Behälterformen, an unterschiedliche Blasformwerkzeuge und dergleichen anzupassen. Die aus dem



Stand der Technik bekannten Schlauchköpfe sind als eine bauliche Einheit ausgebildet, die nur gesamthaft austauschbar ist. Daher ist es bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen erforderlich, den gesamte Schlauchkopf mit Düsenwerkzeug und Stelltrieb vom Extruder abzuflanschen und durch einen neuen Schlauchkopf zu ersetzen. Der neu montierte Schlauchkopf muss danach an die

5 geänderten Verhältnisse angepasst und gesamthaft neu justiert werden. Berücksichtigt man das enorme Gewicht des Schlauchkopfes, so ist unmittelbar einsichtig, dass der Austausch und die Justierung des gesamten Schlauchkopfes ein sehr zeit- und arbeitsaufwändiger Vorgang ist. Der Stelltrieb für das Düsenwerkzeug ist ein fester Bestandteil der aus dem Stand der Technik bekannten Schlauchköpfe und stellt beim Wechseln des Schlauchkopfes einen nicht vernachlässigbaren

10 Kostenaufwand dar. Zudem müssen beim Wechsel der bekannten Schlauchköpfe auch die hydraulischen und/oder elektrischen Installationen für den Stelltrieb neu durchgeführt werden, damit ein zuverlässiger Betrieb der derart umgerüsteten Extrusionsblasmaschine gewährleistet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteilen der Extrusionsblasmaschinen des Stands der Technik abzuhelpfen. Es soll die Voraussetzung für eine Vereinfachung des Wechsels des Schlauchkopfes bei einer Extrusionsblasmaschine geschaffen werden. Aufwändige Justierarbeiten sollen vermieden werden können. Dabei soll der Schlauchkopf derart modifiziert werden, dass ein Wechsel schneller, mit geringerem Aufwand und billiger erfolgen kann.

20

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines rohr- oder schlauchförmigen Kunststoffstranges gelöst, welche die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist. Vorteilhafte Weiterbildungen und/oder bevorzugte Varianten der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

25

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges ist mit dem Ausgang eines Extruders verbindbar und weist ein Düsenwerkzeug auf, welches einen Kern und einen Düsenring umfasst. Der Kern und der Düsenring begrenzen einen Öffnungsspalt, dessen Öffnungsweite durch eine über einen Stelltrieb steuerbare axiale Relativbewegung zwischen dem Kern und dem Düsenring veränderbar ist. Die Vorrichtung weist eine Kopfaufhängung und einen lösbar damit verbundenen Extrusionskopf auf, der mit dem Düsen-

30

werkzeug ausgestattet ist. Der Stelltrieb ist an der Kopfaufhängung angeordnet und lösbar mit dem Dorn oder dem Düsenring verbindbar.

5 Durch die Aufteilung des Schlauchkopfes in eine Kopfaufhängung und in einen Extrusionskopf sind die Voraussetzung für einen vereinfachten Austausch gegeben. Der Extrusionskopf ist lösbar mit der Kopfaufhängung verbunden. Dadurch muss beim Wechsel der eigentlichen Extrusionsvorrichtung nicht mehr der gesamte Schlauchkopf demontiert und ausgetauscht werden. Es reicht aus, den Extrusionskopf von der Kopfaufhängung zu lösen und diesen allein zu auszutauschen. Der Wechsel ist viel einfacher zu bewerkstelligen, da durch die Aufteilung des Schlauchkopfes in eine
10 Kopfaufhängung und in den Extrusionskopf das Gewicht des auszutauschenden Teils deutlich verringert ist. Da der Stelltrieb für die Öffnungsweitenverstellung des Ringspalts des Düsenwerkzeugs an der Kopfaufhängung angeordnet ist, bleibt dieser bei einem Austausch des Extrusionskopfes erhalten. Dies bietet abgesehen von einer zusätzlichen Gewichtsersparnis auch einen wirtschaftlichen Vorteil, da dadurch die Kosten für den austauschbaren Extrusionskopf verringert werden können.
15 Beim Wechsel des Extrusionskopfes müssen nur noch mechanische Verbindungen erstellt werden. Die Erstellung zusätzlicher hydraulischer und/oder elektrischer Verbindungen für den Stelltrieb, die immer eine Fehlerquelle darstellen können, ist nicht mehr erforderlich.

Für eine Verstellung der Wanddicke des extrudierten Kunststoffschlauchs ist der Öffnungsspalt des
20 Düsenwerkzeugs in seiner Weite verstellbar. Dies erfolgt durch eine axiale Relativbewegung zwischen dem Dorn und dem Düsenring. Während die Weitenverstellung prinzipiell auch durch eine Verstellung des Düsenrings gegenüber einem ortsfest am Extrusionskopf montierten Dorn erfolgen kann, ist in einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung der Dorn das axial verstellbare Düsenglied. Dazu ist der Dorn mit einer Regelstange verbunden, die mit dem Stelltrieb zusammenwirkt und für eine axiale Verstellung des Dorns gegenüber dem ortsfesten Düsenring sorgt. Die
25 Regelstange ist dabei mit Vorteil in axialer Verlängerung des Dorns angeordnet und durch den Extrusionskopf geführt. Die Regelstange ist über den Stelltrieb betätigbar, um den Dorn gegenüber dem Düsenring zu heben bzw. zu senken und dadurch die Öffnungsweite des Öffnungsspalts des Düsenwerkzeugs zu verstellen.

30

Um den Extrusionskopf bei Bedarf sehr einfach austauschen zu können und um andererseits eine zuverlässiges Zusammenwirken des Stelltriebs und der Regelstange zu gewährleisten ist die Verbindung zwischen der Kopfaufhängung und dem Extrusionskopf einerseits und zwischen dem Stelltrieb und der Regelstange andererseits als eine formschlüssige Verbindung ausgebildet. Be-

sonders zweckmässig erweist es sich, wenn die Verbindungen als ineinandergreifende Schienen oder dergleichen korrespondierend ausgebildete Anbindeteile ausgebildet sind.

5 Für die Kopplung der Regelstange an den Stelltrieb erweist sich eine formschlüssige Verbindung über zwei ineinandergreifende, etwa L-förmig ausgebildete Regelbalken als sehr zweckmässig. Die formschlüssige Verbindung über etwa L-förmig ausgebildete Regelbalken ist insbesondere bei einem Extrusionskopf mit mehreren Düsenwerkzeugen montage-technisch von Vorteil. Am extrusionskopffseitigen Regelbalken ist dabei eine Anzahl Regelstangen montiert, die der Anzahl der Düsenwerkzeuge entspricht. Die Kopplung der Regelstangen mit dem Stelltrieb erfolgt dabei über den
10 gemeinsamen Regelbalken. Da die verschiedenen Düsenwerkzeuge alle simultan gleichartige Kunststoffschläuche extrudieren, reicht es aus, den Regelbalken axial in der Höhe zu verstellen, um dadurch bei allen Düsenwerkzeugen die Öffnungsweite im gewünschten Umfang zu verstellen.

15 In einer sehr einfachen und zweckmässigen Ausführungsvariante des Düsenwerkzeugs sind die den Öffnungsspalt begrenzenden Flächen des Dorns und/oder des Düsenrings konusflächenartig ausgebildet. Dabei weisen sie jeweils eine voneinander verschiedene Konizität auf.

Der bzw. die Extruder können mit der Kopfaufhängung verbunden sein. In diesem Fall ist durch in der Kopfaufhängung und im Extrusionskopf ausgebildete Strömungskanäle die Versorgung der
20 Düsenwerkzeuge mit verflüssigtem Kunststoff gesorgt. Die geschilderte Ausführungsvariante bedingt jedoch spezielle Dichtungsvorkehrungen an den Übergängen von den Kanälen der Kopfaufhängung zur den Kanälen des Extrusionskopfes. In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist am Extrusionskopf wenigstens eine Andockstelle für den Ausgang eines Extruders vorgesehen. Dadurch können spezielle Dichtungsvorkehrungen zwischen der Kopfaufhängung und
25 dem Extrusionskopf entfallen. Das verflüssigte Kunststoffgranulat muss nur im Extrusionskopf in fliess- und extrudierbarem Zustand gehalten werden. Spezielle Vorkehrungen an der Kopfaufhängung sind nicht erforderlich.

30 Eine vorteilhaft und einfach an die erforderlichen Gegenbenheiten anpassbare Extrusionsblasmaschine weist eine Vorrichtung, insbesondere einen in eine Kopfaufhängung und einen Extrusionskopf aufgeteilten Schlauchkopf gemäss einem der vorangehenden Ansprüche auf. Bei einer derart ausgestatteten Extrusionsblasmaschine ist die Kopfaufhängung in einem Gehäuseteil der Maschine



montiert und in alle drei Koordinationrichtungen bewegbar angeordnet. Bei dieser Ausführungsvariante der Extrusionsblasmaschine ist der Extrusionskopf gelenkig mit dem Extruder verbunden.

5 In einer vorteilhaften Weiterbildung der mit einem erfindungsgemässen Schlauchkopf ausgestatteten Extrusionsblasmaschine ist der Extruder gelenkig gelagert, um die Beweglichkeit des Extrusionskopfes in alle drei Koordinatenrichtungen zu erleichtern.

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in nicht massstabsgetreuer, schematischer Darstellung:

10

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Extrusionsblasmaschine mit einer Extrusionseinheit und zwei Blasformstationen;

15

Fig. 2 eine schematische, axial geschnittene Darstellung eines Schlauchkopfes mit einer Kopfaufhängung und einem Extrusionskopf;

Fig. 3 und 4 zwei schematische Darstellungen eines mit einem Extruder verbundenen Extrusionskopfes.

20 Die in Fig. 1 nur im Prinzip dargestellte Extrusionsblasmaschine ist gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Der Aufbau derartiger Extrusionsblasmaschinen ist hinlänglich bekannt und beispielsweise in "Blow molding handbook, edited by Donald V. Rosato and Dominick V. Rosato, 1989, ISBN 1-56990-089-2, Library of Congress Catalogue Card Number 88-016270" beschrieben. Die Darstellung in Fig. 1 beschränkt sich daher auf die für das Verständnis unbedingt erforderlichen Bestandteile der Extrusionsblasmaschine 1. Beispielsweise handelt es sich dabei um eine
25 Zweistationenblasmaschine, wie sie auch von der Anmelderin angeboten wird. Sie weist ein Extrusionseinheit 2 und zwei Blasformstationen 12, 13 auf. Die Extrusionseinheit 2 umfasst einen Extruder 3 für Kunststoffgranulat und einen damit verbundenen Schlauchkopf 4, der wenigstens eine Extrusionsdüse 41 aufweist. Die Längserstreckung des Extruders 3 definiert eine Längsrichtung der
30 Extrusionsblasmaschine 1. Die Blasformstationen 12, 13 besitzen jeweils einen Blaskopf mit einem Blasdorn. Jede Blasformstation 12, 13 ist mit einem Blasformtisch 14, 15 ausgestattet, in dem die



Formwerkzeuge 16 montiert sind. Die Formwerkzeuge 16 umschliessen jeweils eine Kavität 17, die der Form des herzustellenden Behälters, beispielsweise einer Flasche entspricht, und besitzen an ihrer dem Schlauchkopf 4 zugewandten Oberseite eine Öffnung 18. Die Blasformtische 14, 15 sind abwechselnd aus ihren seitlichen Endpositionen in eine Position verschiebbar, in der sich die
5 Öffnung 18 des Formwerkzeugs 16 in vertikaler Überdeckung mit der Extrusionsdüse 41 befindet. Die seitliche Verschiebung der Blasformtische 14, 15 erfolgt dabei im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine 1.

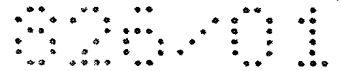
Das über den Extruder 3 zugeführten Kunststoffgranulat wird im Extruder 3 und/oder im
10 Schlauchkopf 4 aufgeschmolzen und an der Extrusionsdüse 41 als endloser Schlauch extrudiert. Der Schlauch kann ein- oder mehrschichtig extrudiert werden. Dazu können auch noch zusätzliche Extruder vorgesehen sein, welche die erforderlichen unterschiedlichen Kunststoffmaterialien zum Schlauchkopf 4 transportieren. Die Blasformtische 14, 15 mit den Formwerkzeugen 16 werden abwechselnd aus ihren Endpositionen in den Blasformstationen 12, 13 seitlich unter den Schlauch-
15 kopf 4 bewegt, die Formwerkzeuge 16 geöffnet und ein Stück des extrudierten Schlauchs abgeholt. Danach wird der jeweilige Blasformtisch 14, 15 wieder in seine Endposition in der Blasformstation 12, 13 zurückbewegt. Dort wird dann mit Hilfe eines durch die Öffnung 18 in die Kavität eingefahrenen Blasdorns der Behälter aufgeblasen. Der fertige Behälter wird ausgestossen und der Zyklus wiederholt. Während in der einen Blasformstation 12 ein Behälter aufgeblasen wird, wird der Blas-
20 formtisch 15 der zweiten Blasformstation 13 seitlich unter den Schlauchkopf 4 bewegt, um ein weiteres Stück des extrudierten Schlauchs abzuholen. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Betrieb ermöglicht.

Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäss ausgebildeten Schlauchkopfes 4 in
25 axial geschnittener Darstellung. Es ist ersichtlich, dass der Schlauchkopf 4 eine Kopfaufhängung 20 und einen lösbar damit verbundenen Extrusionskopf 40 umfasst. Die beiden Teile sind über aufhängungsseitige Anbindeteile 21, 22 und kopfseitige Anbindeelemente 51, 52 formschlüssig miteinander verbunden. Beispielsweise sind die aufhängungsseitigen Anbindeteile 21, 22 von der Unterseite der Kopfaufhängung 20 abragende, L-förmig abgewinkelte Stahlprofile, die in korre-
30 spondierende Nuten der von der Oberseite des Extrusionskopfes abragenden Anbindeelemente 51, 52 eingreifen. Zur Montage des Extrusionskopfes 40 werden die Stahlprofile ineinander geschoben.

Der in Fig. 2 dargestellte Extrusionskopf 40 ist mit der Extrusionsdüse 41 ausgestattet. Diese wird von einem Düsenwerkzeug 42 gebildet, welches einen Dorn 43 und einen den Dorn umgebenden



- Düsenring 44 umfasst. Die Innenfläche 48 des Düsenrings 44 und die Mantelfläche 49 des Dorns 43 begrenzen einen ringförmigen Öffnungsspalt 45 der Extrusionsdüse 41, durch den der Kunststoffschlauch austritt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf die Darstellung der Fliesskanäle für den verflüssigten Kunststoff verzichtet. Mit Vorteil sind die beiden den Öffnungsspalt 45 begrenzenden Flächen 48, 49 konisch ausgebildet. Dabei weisen die Innenfläche 48 des Düsenrings 44 und die Mantelfläche 49 des Dorns 43 verschiedene Konizitäten auf. Die Weite des Öffnungspaltes 45 ist durch eine axiale Relativbewegung zwischen dem Dorn 43 und dem Düsenring 44 variierbar.
- Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verstellung der Öffnungsweite durch eine axiale Verstellung des Dorns 43 gegenüber dem ortsfest am Extrusionskopf 40 angeordneten Düsenring 44. Dazu ist der Dorn 43 mit einer Regelstange 46 verbunden, die sich axial durch den Extrusionskopf 40 erstreckt und an ihrem aufhängeseitigen Ende an einem Regelbalken 47 befestigt ist. Der kopfseitige Regelbalken 47 greift formschlüssig in einen korrespondierenden aufhängungsseitigen Regelbalken 25 ein. Beispielsweise sind die Regelbalken 47, 25 als etwa L-förmige Schienen ausgebildet, die der Länge nach ineinander schieb- oder hängbar sind. Der aufhängungsseitige Regelbalken 25 ist an einem Hubteil 24 befestigt, das über einen elektrischen oder hydraulischen Stelltrieb, der in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 23 angedeutet ist, axial in der Höhe verstellbar ist. Dies ist in Fig. 2 durch den Doppelpfeil A angedeutet. Der Stelltrieb 23 ist an der Kopfaufhängung 20 angeordnet und mit einer Steuereinheit verbunden. Durch die formschlüssige Kopplung wird die axiale Höhenverstellung der Regelbalken 25, 47 auf die Regelstange 46 und den Dorn 43 übertragen und die Öffnungsweite des Öffnungspaltes 45 verändert. Dies ist in Fig. 2 durch den Doppelpfeil B angedeutet. Dadurch ist die Wanddicke des extrudierten Kunststoffschlauchs steuerbar. Bei einem Mehrfachwerkzeug können am kopfseitigen Regelbalken 47 mehrere Regelstangen montiert sein, die ihrerseits mit mehreren Dornen verbunden sind. Auf diese Weise sind gleichzeitig mehrere Kunststoffschläuche erzeugbar. Für die Variation der Öffnungsweite der Extrusionsdüsen reicht ein einziger Stelltrieb 23 aus, über den der aufhängungsseitige Regelbalken 25 axial heb- und senkbar ist.
- Der Extruders kann mit der Kopfaufhängung 20 oder mit dem Extrusionskopf 40 verbunden sein. In einer bevorzugten Konstruktion ist der Ausgang des Extruders an den Extrusionskopf 40 angeflanscht. Fig. 3 und 4 zeigen eine derartige Extrusionseinheit 2 einer erfindungsgemässen Extrusionsblasmaschine schematisch in Seiten- und Draufsicht. Die Extrusionseinheit 2 wird vom Extruder 3 und dem mit dem Ausgang des Extruders 3 verbundenen Extrusionskopf 40 gebildet. Die Extrudereinheit 2 ist derart ausbalanciert, dass ihr Schwerpunkt im wesentlichen im Bereich des



Getriebes für den Extruder 3 liegt. Das Getriebe ist dabei in einem Getriebegehäuse 5 angeordnet. Eine Antriebseinheit 7 für den Extruder 3 ist als Gegengewicht zum Extruder 3 an das Getriebegehäuse 5 angeflanscht.

- 5 Die gesamte Extrusionseinheit 2 ist gelenkig im Gehäuse der Extrusionsblasmaschine gelagert und auch in Längsrichtung verschiebbar. Die gelenkige Lagerung erfolgt im Bereich des Getriebes für den Extruder 3. Dazu ist am Getriebegehäuse 5 ein vertikales Extrudergelenk 9 vorgesehen, welches eine vertikale Neigung des Extruders 3 erlaubt. Die vertikale Beweglichkeit ist in Fig. 3 durch den Doppelpfeil W angedeutet. Das Getriebegehäuse 5 ist auf einem Führungsschlitten 8 angeordnet und um eine Achse 6 im wesentlichen horizontal verschwenkbar. Die horizontale Verschwenkbarkeit ist in der Draufsicht der Fig. 4 durch den Doppelpfeil T angedeutet. Der Führungsschlitten 8 ist beispielsweise über Rollen oder Räder auf Schienen geführt, die auf einer Plattform der Extrusionsblasmaschine vorgesehen sind und in Längsrichtung der Maschine verlaufen. Der Führungsschlitten 8 ermöglicht eine einfache, kontrollierte Verschiebbarkeit der Extrusionseinheit 2 in Längsrichtung, was in Fig. 3 und 4 jeweils durch den Doppelpfeil G angedeutet ist. Durch die gewählte Art der Lagerung ist die Extrusionseinheit 2 vertikal und lateral beweglich und auch in Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine kontrolliert verschiebbar.

- Der Extrusionskopf 40 ist gelenkig mit dem Extruder 3 verbunden. Die gelenkige Anbindung weist zwei Freiheitsgrade auf und ermöglicht eine vertikale und eine im wesentlichen laterale Verschwenkbarkeit des Extrusionskopfes 40 gegenüber dem Extruder 3. Die gelenkige Anbindung ist beispielsweise von zwei im wesentlichen senkrecht zueinander verlaufenden Rohrgelenken 10, 11 gebildet. Die vertikale Neigbarkeit des Extrusionskopfes 40 im vertikalen Rohrgelenk 10 ist in der Seitenansicht der Fig. 3 durch den Doppelpfeil N angedeutet. In Fig. 4 bezeichnet der Doppelpfeil B die horizontale Verschwenkbarkeit des Extrusionskopfes 40 um das Rohrgelenk 11. Der Extrusionskopf 40 ist mit der nicht dargestellten Kopfaufhängung formschlüssig verbunden, die in einem Rahmenteil des Gehäuses der Extrusionsblasmaschine derart aufgehängt ist, dass eine Verstellbarkeit in alle drei Koordinatenrichtungen gegeben ist. Durch die gelenkige Anbindung des Extrusionskopfes 40 an den Extruder 3 einerseits und durch die gelenkige und in Längsrichtung verschiebbare Lagerung der Extrusionseinheit 2 werden die Bewegungen des Extrusionskopfes 40 in Kipp-/Schwenkbewegungen des Extruders 3 umgesetzt, und es ergeben sich folgende Bewegungsabläufe:

- eine vertikale Bewegung des Extrusionskopfes 40 in Richtung des Doppelpfeils V führt zu einer kleinen Neigung gemäss Doppelpfeil N im im Rohrgelenk 10 und einer kleinen Neigung W im Extrudergelenk 9 sowie einer Längsverschiebung gemäss Pfeil G;
- 5 - eine horizontale Bewegung des Extrusionskopfes 40 senkrecht zur Längsrichtung in Richtung des Doppelpfeils S führt zu einer Drehung gemäss Doppelpfeil B im Rohrgelenk 11, eine Drehung T im Extrudergelenk 6 sowie einer Längsverschiebung G;
- eine horizontale Bewegung des Extrusionskopfes 40 in Längsrichtung L resultiert in einer Längsverschiebung G der Schlittenlagerung der Extrusionseinheit 2.

Patentansprüche

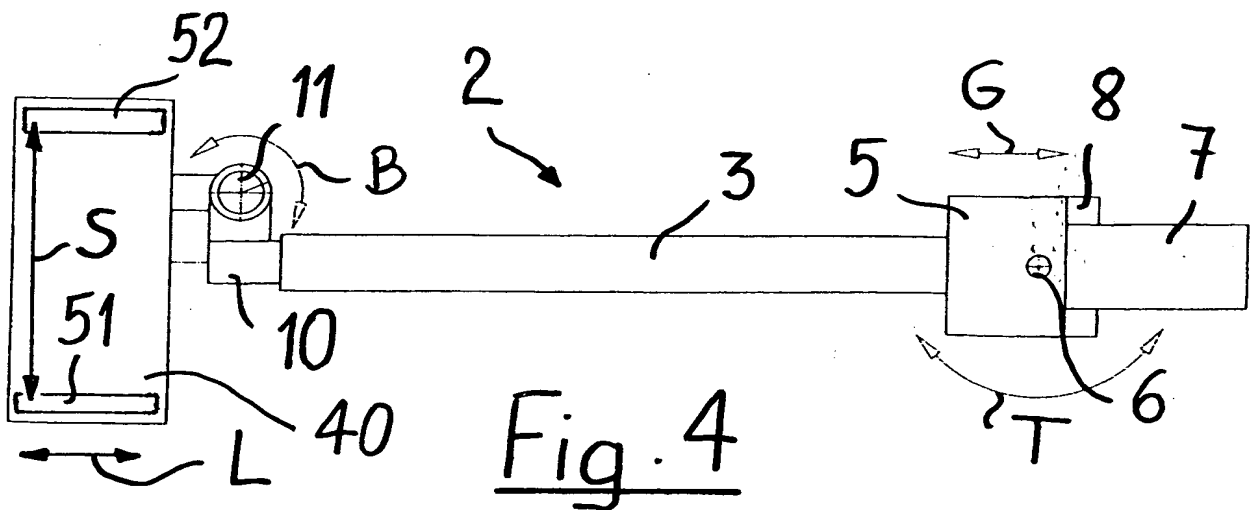
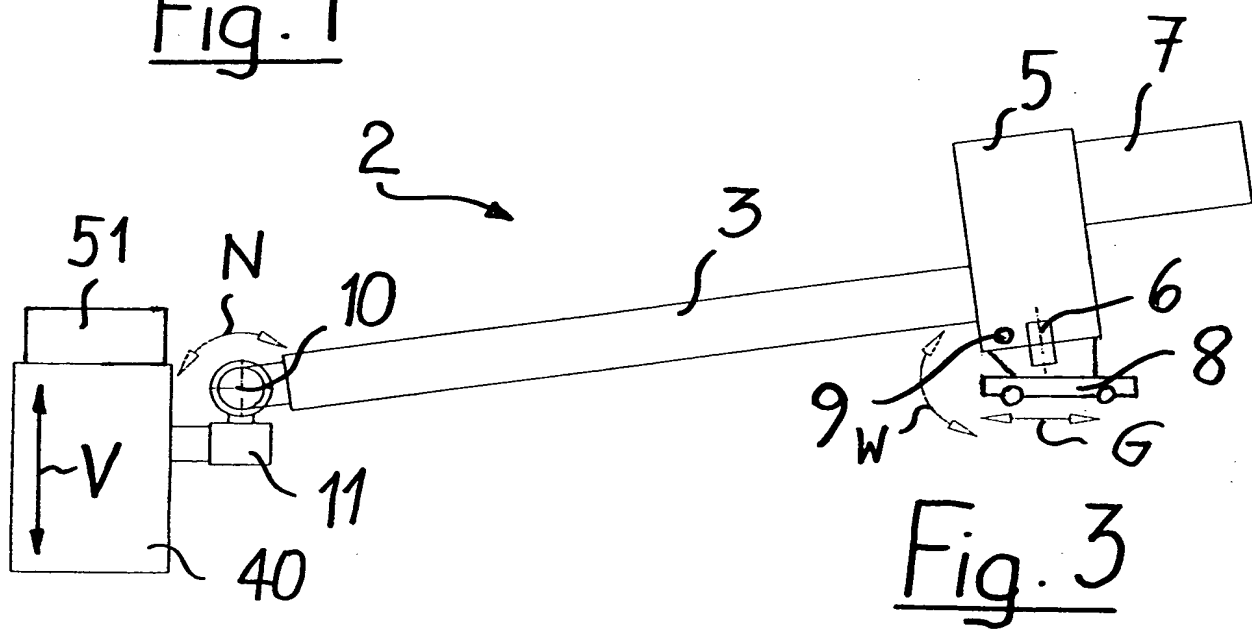
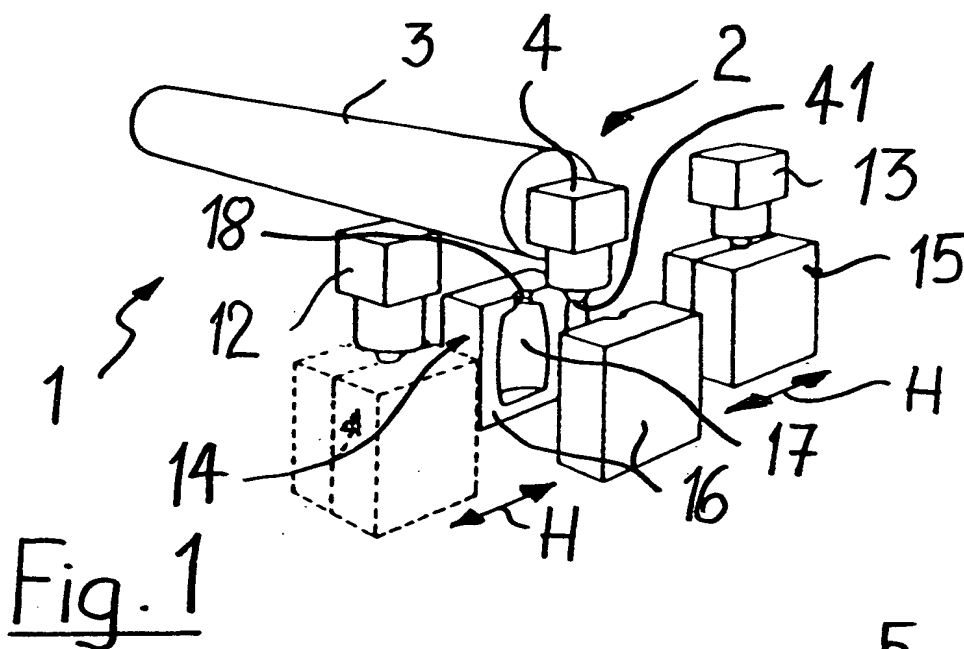
1. Vorrichtung zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges, die mit dem Ausgang eines Extruders (3) verbindbar ist und ein Düsenwerkzeug (42) aufweist, welches einen Kern (43) und einen Düsenring (44) umfasst, die einen Öffnungsspalt (45) begrenzen, dessen Öffnungsweite durch eine über einen Stelltrieb (23) steuerbare axiale Relativbewegung (A, B) zwischen dem Kern (43) und dem Düsenring (44) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung eine Kopfaufhängung (20) und einen lösbar damit verbundenen Extrusionskopf (40) aufweist, der mit dem Düsenwerkzeug (42) ausgestattet ist, und der Stelltrieb (23) an der Kopfaufhängung (20) angeordnet und lösbar mit dem Dorn (43) oder dem Düsenring (44) verbindbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stelltrieb (23) über eine Regelstange (46) mit dem Dorn (43) verbunden ist und die Verstellung der Öffnungsweite des Öffnungsspalts (45) des Düsenwerkzeugs (42) durch eine axiale Verstellung des Dorns (43) erfolgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen der Kopfaufhängung (20) und dem Extrusionskopf (40) und zwischen dem Stelltrieb (23) und der Regelstange (46) eine formschlüssige Verbindung ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem Stelltrieb (23) und der Regelstange (46) über zwei formschlüssig ineinandergreifende Regelbalken (25, 47) erfolgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrusionskopf (40) mehrere Düsenwerkzeuge (42) aufweist und am extrusionskopfseitigen Regelbalken (47) eine Anzahl Regelstangen (46) montiert ist, die der Anzahl der Düsenwerkzeuge (42) entspricht.

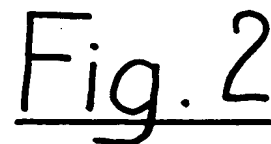
- 5 6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den Öffnungsspalt (45) begrenzenden Flächen (48, 49) des Dorns (43) und/oder des Düsenrings (44) konusflächenartig ausgebildet sind und eine voneinander verschiedene Konizität aufweisen.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrusionskopf (40) mit wenigstens einer Andockstelle für den Ausgang eines Extruders (3) ausgestattet ist.
8. Extrusionsblasmaschine mit einer Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche.
- 15 9. Extrusionsblasmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopfaufhängung (20) in einem Gehäuseteil der Maschine montiert, in alle drei Koordinationrichtungen bewegbar ist und der Extrusionskopf (40) gelenkig mit dem Extruder (3) verbunden ist.
10. Extrusionsblasmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruder (3) gelenkig gelagert ist.

Zusammenfassung

- 5 Eine Vorrichtung (4) zur Herstellung eines schlauch- oder rohrförmigen Kunststoffstranges ist mit dem Ausgang eines Extruders verbindbar und weist ein Düsenwerkzeug (42) auf, welches einen Kern (43) und einen Düsenring (44) umfasst. Der Kern (43) und der Düsenring (44) begrenzen einen Öffnungsspalt (45), dessen Öffnungsweite durch eine über einen Stelltrieb (23) steuerbare axiale Relativbewegung (A, B) zwischen dem Kern (43) und dem Düsenring (44) veränderbar ist.
- 10 Die Vorrichtung (4) weist eine Kopfaufhängung (20) und einen lösbar damit verbundenen Extrusionskopf (40) auf, der mit dem Düsenwerkzeug (42) ausgestattet ist. Der Stelltrieb (23) ist an der Kopfaufhängung (20) angeordnet und lösbar mit dem Dorn (43) oder dem Düsenring (44) verbindbar.

(Fig. 2)





Walter Messer

032553-036

101701,458

11-6-2003

Customer Number: 21839

